Über den Anteil der Chemie an der Entwickelung der ...

Ueber den Anteil der Chemie an der Entwickelung der medizinischen Wissenschaften.

Festrede,

gehalten am 25. Mai 1906 in der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden

von

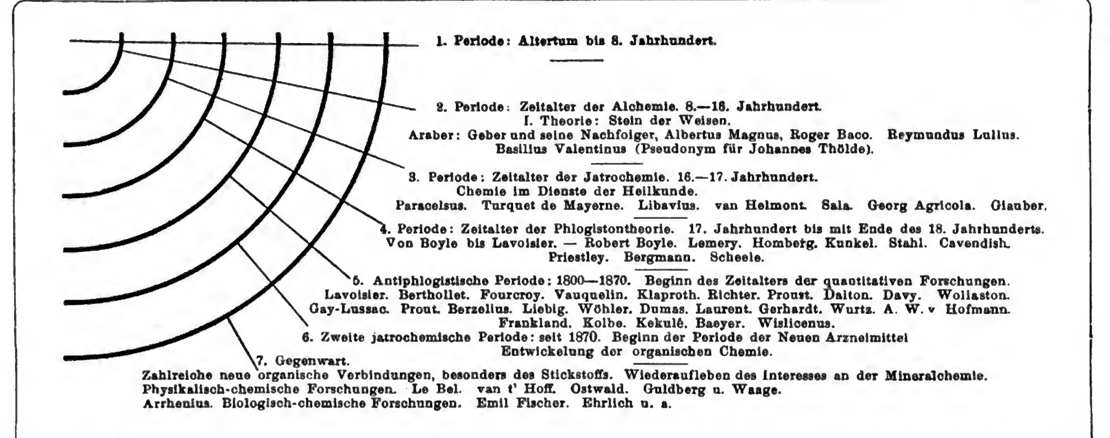
Dr. **Hermann Kunz-Krause,**

Königl. Sächs. Medizinalrat, o. Professor der Chemie und Direktor des Chemischen Instituts der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden.

Mit zwei Zeittafeln.



Leipzig 1907
Chr. Herm. Tauchnitz.



H. Kunz-Krause: Die Entwickelung der Chemie in synchronistischer Darstellung.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

Alle Naturerkenntnis in ihrer ursprünglichsten Form ist aus der durch das Bedürfnis, durch den Kampf ums Dasein, geschärften empirischen Beobachtung hervorgegangen. Erst in späterer — griechischer — Zeit, abgesehen von den ostasiatischen Kulturen, erhielt diese erste Phase empirischer Naturkunde durch den Hinzutritt der Naturphilosophie einen wissenschaftlichen Charakter.

Die Geschichte der Naturwissenschaften im allgemeinen, und damit auch diejenige der *Chemie*, ist daher auf das innigste verknüpft mit der Geschichte des aus dem unmittelbaren Bedürfnis heraus geborenen Zweiges jener: der *Heilkunde*. Diese aber führt in ihren ersten Anfängen zurück auf die ältesten Kulturvölker.

Die Anfänge der *Heilkunde* stehen daher auch in engster Beziehung zur gesamten Kulturgeschichte. Ihr Ursprung muß daher in jenen sagenumwobenen, morgenländischen Erdstrichen gesucht werden, in denen noch heute riesenhafte, wenn auch zum Teil in Trümmer gesunkene, Zeugen Kunde geben von dem einstigen, Jahrtausende zurückliegenden Bestande hochentwickelter Völkergemeinschaften. Für das volle Verständnis des Werdegangs dieses Teils der Menschheitsgeschichte ist es aber erforderlich, die Fäden dieser Entwickelung zurück zu verfolgen bis an deren in der Gegenwart überhaupt noch nachweisbaren Ausgangspunkt *im äußersten Osten*. Wohl sind von den Trägern dieser voraussichtlich *ältesten Kulturen*: *Chinesen* und *Japaner*, die ersteren infolge der gewollten und bis in die neueste Zeit auch mit Erfolg durchgeführten Abschliessung von aller und besonders von der abendländischen

Kultur, die letzteren wegen ihrer abseitigen Lage vom Festlande, bis gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts hinsichtlich ihrer Kenntnisse in der Heilkunde wie in den übrigen Wissenschaften annähernd auf der gleichen Stufe stehen geblieben, die sie bereits vor gegen 3000 Jahren der vorchristlichen Zeit eingenommen haben, wie dies hinsichtlich der Chinesen u. a. die bei der Belagerung der Taku-Forts eroberten Arzneimittelkästen mit ihrem mehr oder weniger fragwürdigen Inhalt dartun. Kommen sonach diese Kulturzentren für die spätere Fortentwickelung der Heilkunde und damit der Naturwissenschaft nicht mehr in Betracht, so dürfte doch andererseits mit Sicherheit anzunehmen sein, daß besonders die chinesische Kultur befruchtend auf die neben und nach ihr westwärts entstandenen Kulturen der Inder, Assyrer, Chaldäer, Babylonier, Israeliten, Meder und Perser und endlich der Phönizier eingewirkt hat.

Neben dieser, unter gleichzeitigem, langsamen, aber stetigen Vorrücken von Osten nach Westen — zunächst bis an die östlichen Ufer des Mittelmeeres — sich vollziehenden und zugleich inhaltlich sich vertiefenden Entwickelung der Heilkunde und damit der Naturwissenschaften in Asien ging, zum Teil selbständig, zum Teil wohl auch durch jene befruchtet, in den Nilländern die Entwickelung einer Kultur nebenher, deren Träger, in ihrer stolzen Abschließung gegen alles Fremde, wohl nicht mit Unrecht als die Chinesen des schwarzen Erdteils bezeichnet werden können. Es ist bei der den Fremden gegenüber beobachteten, teils auf natürlicher Abneigung, teils auf kluger Berechnung beruhenden Zurückhaltung — durch die es den Ägyptern möglich geworden ist, den von jeher über ihrem Lande ruhenden Schleier mystischen Dunkels sogar weit über den Untergang des ägyptischen Volkes selbst hinaus, bis auf die Zeiten des ersten Napoleon, fast ungelüftet zu erhalten — nicht zu verwundern, daß selbst Herodot und Strabo, die beiden bedeutendsten Schriftsteller, von denen uns auf eigener Anschauung beruhende Beschreibungen der Nilländer erhalten geblieben sind, nicht selten Dichtung statt Wahrheit berichten. Die Ägypter ließen es

wohl geschehen, daß die Fremdlinge die Kunde hinaustrugen von den ungeheuren Abmessungen der seltsamen, in eine Spitze auslaufenden Steinhaufen ohne ersichtlichen Zweck, wie von der äußeren Pracht ihrer im Winkel gestellten Doppeltempel mit deren von einer Schmalseite aus weit in die Landschaft hinaus sich fortsetzenden doppelten Sphinxreihen: das von jenen gehütete Geheimnis ihres innersten Wesens, wie die Bedeutung dieser letzteren, als astronomische Hilfsmittel zur Bestimmung der jährlichen Tag- und Nachtgleiche durch Beobachtung des in der Axe der Sphinxreihen, an der Hinterwand des Tempels, an jenem Morgen erscheinenden Sonnenbildchens, blieb ihnen verborgen, da man ihnen von Chemi oder Cham — dem Lande der schwarzen Erde — nur soviel wissen und sehen ließ, als man nach dem beabsichtigten vorerwähnten Zwecke für gut und geeignet fand, ihnen mitzuteilen und zu zeigen. Trotzdem aber vermochten auch die Ägypter auf die Dauer den Übergang ihres geistig-wissenschaftlichen Besitzstandes an ihre Nachbarvölker nicht zu verhindern.

Man wird wohl nicht fehl gehen in der Annahme, daß hierbei in erster Linie die Israeliten als Kulturträger in Frage gekommen sind, die bei ihrem, Generationen umfassenden, Zwangsaufenthalte in Ägypten und bei ihrer natürlichen Veranlagung hinreichend Gelegenheit gefunden haben werden, auch in die eifersüchtig gehüteten Tempelgeheimnisse der ägyptischen Priesterärzte einzudringen.

Die aus dieser ersten Kulturepoche stammenden, handschriftlichen Denkmäler — sofern es sich um noch im Originale vorhandene Handschriften handelt — sind nicht eben zahlreich. Besonderes Aufsehen haben in den letzten Jahrzehnten drei Funde gemacht:

1) der im Jahre 1872 aufgefundene Papyrus Ebers;

2) der Codex Hammurabi, der in den §§ 224 und 225 einige Andeutungen über die Ausübung der Tierheilkunde im alten Babylon gibt; und

3) der im Jahre 1889 von dem Engländer Petrie neben

einer Menge Papyri anderen Inhalts in einem Schutthaufen von Kahun gefundene, sog. Veterinärpapyrus von Kahun.

Dieser letztere Fund ist insofern von besonderem Interesse, als er zur Zeit die älteste bekannte veterinärmedizinische Handschrift darstellen dürfte.

Während die ägyptische und mit dieser die asiatischen Kulturen sich ihrer Auflösung näherten, war an den Gestaden des östlichen Mittelmeeres — in Hellas — eine neue Völkergemeinschaft entstanden, die zunächst als Erbin jener den gesamten Besitzstand der Vorzeit an naturwissenschaftlicher Erkenntnis, soweit dies unter den damaligen Zeitverhältnissen überhaupt möglich war, in sich aufnahm, um sie, als zeitweilige alleinige Kulturträgerin, so in einem Punkte zu vereinigen, und die damit berufen schien, mit der gesamten Kultur der Vorzeit auch den dauernden Übergang des naturwissenschaftlichen und medizinischen Wissens von dem Morgenlande nach dem Abendlande zu vermitteln. —

Der erklärte Zweck dieser Untersuchung ist die Erörterung der Frage nach dem Anteil der Chemie an der Entwickelung der Heilkunde.

Während nun in den späteren Zeiten die zwischen diesen beiden Wissenschaften bestehenden Wechselbeziehungen immer schärfer hervortreten, je mehr die Chemie den Charakter einer selbständigen Wissenschaft annimmt, kann in der ersten, vorhellenischen Kulturperiode, in der selbst die Heilkunde — die Mutter der meisten übrigen unserer heutigen naturwissenschaftlichen Disziplinen — noch in ihren Uranfängen sich befand, von der Existenz einer besonderen chemischen Wissenschaft nicht die Rede sein.

Für das Verständnis dieser ersten Kulturperiode als gemeinsamer Ursprung der beiden hier in Frage kommenden Wissenschaften erscheint es daher berechtigt und selbst geboten, wenn auch nur in wenig Strichen, die Entstehungsgeschichte der Heilkunde an sich zu entwerfen.

Von den beiden Zweigen dieser: der Tier- und Menschenheilkunde, ist erwiesenermaßen die erstere die ältere.

Führten die bei den eingangs namentlich aufgeführten Völkern dieser Kulturperiode allgemein verbreiteten Tierkulte, wie die Abhängigkeit von den je nach den Ländern verschiedenen Tierarten als Hilfskräfte bei der Bestellung des Landes, wie zur Gewinnung von Kleidung und Nahrung notwendigerweise zu einer sorgfältigen Überwachung des Gesundheitszustandes der in Frage kommenden Tiere, wie zur Ergründung etwaiger Krankheitsursachen und damit zu Versuchen, diese zu beheben, so war in den allgemein gebräuchlichen Tieropfern die Möglichkeit eines näheren Bekanntwerdens mit den inneren anatomischen Verhältnissen des Tierkörpers und damit eine natürliche Ursache zur weiteren Ausbildung der Zootomie gegeben.

Als erste Betätigungsformen der Heilkunde finden wir daher in dieser ersten Kulturperiode die auf den erworbenen anatomischen Kenntnissen beruhende Chirurgie und die Pharmakologie.

Für die Auffassung der Tierheilkunde als Vorläuferin der Menschenheilkunde und die Art der Entwickelung dieser aus jener ist der Nachwelt in einem von Janus Damascenus im 9. Jahrh. n. Chr. aus dem Sanskrit ins Arabische (später, im 13. Jahrh. von Moses von Palermo in das Lateinische und im 14. Jahrh. in das Italienische) übersetzten Werke ein nicht uninteressanter Beleg überliefert worden. Von dem, mit dem großen griechischen Arzte Hippokrates gleichnamigen, ersten Autor dieses Werkes wird darin berichtet, daß er nach einem an dem Lieblingsknaben des Königs Considius mißlungenen Heilversuche — enim infelici adolescenti venenum infudit (soll wohl heißen infundit), quo post pauculas horas efflavit animam — die Menschenheilkunde aufgab und künftighin nur mehr die Krankheiten der Pferde zu heilen beschloß — ex quo scelere tantum Hippokrates dolorem cepit, ut jure jurando affirmaverit, se nunquam in posterum medicinam hominibus facturam, utque exinde medicamendorum equorum curam potius susceperit. —

Diese Erzählung zeigt, daß die der Tierheilkunde Be-

flissenen sich eben gelegentlich auch an ihresgleichen versuchten, wenn sie auch, wie das mitgeteilte Beispiel zeigt, dabei nicht immer vom Glücke begünstigt waren. Der Eintritt einer späteren, schärferen Arbteitsteilung war nur eine Frage der Zeit.

Wie dies nicht anders zu erwarten ist, war der Arzneischatz, über den die Völker dieser ersten Kulturperiode verfügten, ein noch sehr beschränkter. Hiervon machen auch die Ägypter — trotz der geflissentlichen Geheimhaltung ihrer medizinischen Kenntnisse — keine Ausnahme.

Neben Zauber- und Beschwörungsformeln, Exortationen und Suggestionstherapie durch Handauflegen kamen besonders dem Pflanzen- und Tierreich entnommene Drogen und Stoffwechselprodukte als Heilmittel zur Verwendung.

So wissen wir aus den oben angeführten Papyrus-Handschriften, daß der Arzneimittelschatz des ägyptischen Arztes Bier, Honig, Wachs, einige Harze, ferner Schlangen-, Hunde-, und auch menschliche Exkremente umfaßte. Daß die letzterwähnten, wenig appetitlichen Heilmittel tatsächlich auch zur Verwendung kamen, geht aus der von den Verfassern der genannten Handschriften des öfteren beigesetzten Randbemerkung: „gut bewährt" hervor.

Wir lächeln heute mitleidig über dieses Zeitalter, dessen Heilmethode nach dem Gesagten noch nicht einmal den Namen eines „empirischen" zu verdienen scheint. Lassen Sie uns nicht vergessen, daß die Zeit noch nicht weit hinter uns liegt, wo alles Ernstes jegliche Krankheit lediglich mit den verschiedensten Arten flüssiger und fester Exkremente behandelt wurde und in der — sit venia verbo — ein Werk mit dem vielsagenden Titel: „Die allheilsame Dreckapotheke" die weiteste Verbreitung in Deutschland finden konnte! —

Neben den bereits genannten pflanzlichen und tierischen Heilmitteln werden in den einschlägigen Schriften jener ersten Kulturperiode, soweit sie bis jetzt erschlossen sind, allerdings auch bereits einige dem Mineralreich entnommene Stoffe und auf dem Wege der Destillation und Sublimation gewonnene

chemische Präparate, wie die bereits den Israeliten bekannten sechs Metalle: Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Blei und Zinn; ferner Schwefel, Ätzkalk und gelöschter Kalk, Bleiglätte, Mennige und Bleiweiß; Eisenoxyd; Schwefelantimon (Grauspießglanzerz), Zinnober, sowie die Arsensulfide Realgar und Auripigment; Kupfervitriol, Alaun, Soda, Pottasche, und aus diesen bereitet: Seife; ferner Essigsäure (in Form des natürlichen Weinessigs) und Grünspan; ferner Terpentin- bezw. Kienöl, Zucker und Stärke erwähnt (während Alkohol den Völkern des Altertums nur in Form der alkoholischen Getränke bekannt war), in denen somit die ersten chemisch-pharmazeutischen Präparate und damit die ersten schüchternen Anfänge der Chemie zu erblicken sein würden.

Ihre Entwickelung zu einer selbstzwecklichen und damit selbständigen Wissenschaft — die erste Voraussetzung für eine erfolgreiche Anteilnahme an der weiteren Entwickelung der Heilkunde — vollzieht sich erst gegen Ende der mit dem Auftreten der Griechen als führender Kulturstaat einsetzenden, zweiten medizinischen Periode, d. h. gegen Ende des 15. Jahrhunderts nach Christus!

Ein Zeitalter des gewaltigsten Ringens der Völker und der Geister ist es, aus dem heraus der neue Sprößling der Heilkunde geboren werden sollte, versehen mit der ersten Theorie als Ausweis für seinen weiteren Lebensweg: der Lehre von dem Stein der Weisen.

Aber weder Hellas, noch das dessen Erbe antretende Rom oder das 1475 in Trümmer sinkende Byzanz boten die Vorbedingungen für diesen Befreiungsakt der Chemie aus der Bevormundung der Scholastik der Medizin.

Wohl half die, Griechenlands klassischem Boden entsprossene, Naturphilosophie mit, die Erfüllung dieser Vorbedingungen vorzubereiten. Die aprioristische Annahme von vier Prinzipien: Feuer, Wasser, Luft und Erde, in Verbindung mit der quinta essentia, — die in späterer Zeit als Lebenskraft erst durch Wöhlers Entdeckung der künstlichen Nachbildung des Harn-

stoffs in chemischer Hinsicht den Todesstoß erhalten sollte, war aber nicht geeignet, aus sich heraus selbständig eine Fortentwickelung der Chemie und deren schließliche Erhebung zu einer selbständigen Wissenschaft herbeizuführen, denn dafür bedurfte es der praktischen Fragestellung an die Natur durch das Experiment!

Der Arzneischatz der, wenn auch durch das ganze Mittelalter und bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts als Autoritäten geltenden griechischen Ärzte — Hippokrates, Dioskorides u. a. — umfaßte daher in der Hauptsache auch nur Heilmittel pflanzlicher Herkunft, gesammelt von den kundigen Rhizotomen, deren Kenntnisse in tausendjähriger Vererbung bei unseren Kräuterweibern und Kurpfuschern eine letzte Pflegestätte gefunden haben. Weniger noch war das länderverschlingende und durch Parteikämpfe zerrissene Rom und das sich selbst verzehrende Byzanz geeignet, die Sammlung aller, den verschiedensten Kulturzentren der Vorzeit entstammenden, empirischen Erfahrungen zu einem ersten chemischen Lehrgebäude zu vermitteln.

Die Aufgabe: den Beginn einer **Geschichte der Chemie** zu schaffen, war vielmehr dem Morgenlande als letzte Betätigung vor dem endgültigen Übergang der Wissenschaften an das Abendland vorbehalten: die Araber, wohl angezogen von den Geheimnissen Ägyptens und mehr noch von seinen sprichwörtlichen Reichtümern — nach Diodurus Siculus betrug die jährliche Goldproduktion Ägyptens aus den Goldwäschen zur Zeit Ramses II. 2½ Milliarde Mark — obwohl als Eroberer des Landes zunächst Zerstörer und Verwüster der vorgefundenen Kultur (es sei hier nur an die Vernichtung der unersetzlichen Alexandrinischen Bibliothek erinnert), sollten in der Folge die Hüter und Mehrer der Wissenschaften, und — was hier in erster Linie interessiert — die Begründer eines eigenen chemischen Lehrgebäudes werden. Wie die Schriften eines Hippokrates, eines Galen in medizinischer Hinsicht, so beherrschten diejenigen eines Geber (oder Djafar) und dessen Schüler und Nachfolger: Albertus

Magnus (von Bollstädt, 1193—1280), der eigentliche Begründer der abendländischen Alchemie; Roger Baco, Raymundus Lullus und der mystische Erfurter Mönch Basilius Valentinus, — hinter dem sich nach den neuerlichen Untersuchungen von C. Sudhoff der Frankenhauser Kämmerer und auch Kämmerer des Rosenkreuz-Ordens Johannes Thölde verbirgt — das wissenschaftlich-chemische Denken und Handeln des gesamten Mittelalters, ja selbst bis ans Ende des 18. Jahrhunderts.

Vermochten bei dem ersten Übergange der morgenländischen Wissenschaften nach den östlichen Gestaden der abendländischen Mittelmeerländer weder Hellas, noch Rom oder Byzanz eine selbständige Entwickelung der Naturwissenschaften zu vermitteln, und war eine solche unmittelbar auch von dem, unter dem Einflusse griechischer Philosophie, römischer Staats- und Rechtswissenschaft und byzantinischer Dogmatik geistig emporgewachsenen übrigen Europa der ersten nachchristlichen Jahrhunderte nicht zu erwarten, so war diese Rolle den Arabern vorbehalten durch die Verpflanzung der Wissenschaften und insbesondere ihrer seitdem und durch das ganze Mittelalter hindurch als Alchemie bezeichneten chemischen Kenntnisse und Anschauungen nach den westlichen Gestaden der abendländischen Mittelmeerländer: nach Spanien.

Von nun ab beginnt die Chemie ihre eigenen Pfade zu wandeln. Waren diese wohl auch für das nächste Jahrtausend noch vielfach Irrpfade, so vor allem die von einzelnen Chemikern noch bis zu Anfang des vorigen Jahrhunderts geglaubte Metallverwandlung, so gilt von ihnen doch das alte Wort: „alle Wege führen nach Rom“, sofern darunter im vorliegenden Falle das ersehnte Ziel wissenschaftlicher Erkenntnis verstanden werden darf.

Die Ausdauer tausender, unverdrossener Pfadfinder hat seitdem diese Irrpfade als solche erkennen und meiden gelehrt und die zur Wissenschaft erstarkte Chemie am Ariadnefaden bewährter Theorien aus dem Labyrinth irriger Hypothesen

auf den sicheren Weg zielbewußter wissenschaftlicher Forschung geführt, auf dem sie, gestützt auf den Stab nicht versagender, weil ewiger Naturgesetze, nunmehr seit einem Jahrhundert ihre Straße zieht! —

War der durch die Araber gegebene Anstoß an sich schon ein gewaltiger und nachhaltiger, wie dies u. a. die Gründungen der medizinischen Schulen in Salerno und Monte Cassino, wie diejenige der ersten deutschen Universität in Prag im Jahre 1348 und der Universität Leipzig im Jahre 1409 — deren 500-jährige Jubelfeier somit in drei Jahren bevorsteht — zeigen, so wurde der diese zweite Entwickelungsperiode der Chemie — das Zeitalter der Alchemie — kennzeichnende Aufschwung der Naturwissenschaften und der Chemie im besonderen doch auch durch verschiedene äußere Umstände, wie Gutenbergs Erfindung der Buchdruckerkunst im Jahre 1436, die Entdeckung Amerikas im Jahre 1492 und die Auffindung des Seewegs nach Ostindien im Jahre 1498 auf das wirksamste unterstützt.

Gestattete jene eine, dem mühsamen Abschreiben in den Klöstern gegenüber, ungleich leichtere und dabei fehlerfreiere Vervielfältigung der Schriftwerke, so hatten diese die Bereicherung des Arzneischatzes mit neuen wirksamen Heilmitteln zur Folge.

Erinnert sei nur an die Chinarinden, die Sarsaparill- und Brechwurzel, an Opium, die Gewürze u. a. mehr.

Ein Produkt Ostindiens Tropensonne — die im Benzoeharz enthaltene Benzoesäure — sollte aber einst auch, fern von ihrem Heimatlande, in den Händen eines Liebig den Grund mit legen helfen zu dem dem Abendlande entsprossenen Lehrgebäude der organischen Chemie.

— Einen weiteren und unmittelbareren Nutzen zog aber die Medizin aus den verschiedenen Produkten der, wenn auch noch empirisch-alchemistischen, Experimentierkunst.

So entdeckte oder kannte: der arabische Alchemist Djafar (Geber) 702—765 n. Chr. den gefällten Schwefel,

ferner Scheidewasser, Königswasser, Salmiak, Arsenigsäure, Quecksilberoxyd und Sublimat, Kalisalpeter, Höllenstein, sowie die Verfahren der Destillation und Cupellation; Rhases (geb. 932 n. Chr.) die „aqua vitae“ (Alkohol) und Vitriolöl, und der bereits erwähnte, unter dem Decknamen Basilius Valentinus schreibende Johannes Thölde die Salzsäure, ferner von Antimonverbindungen das Butyrum Antimonii (Antimonchlorid), Algarothpulver (Antimonoxychlorid) und Antimonoxyd.

Von Fortschritten auf medizinischem Gebiete aus dem Zeitalter der Alchemie sei hier nur der Begründung der Anatomie des Pferdes durch Carlo Ruini gedacht. —

Die bedeutsamste Folge dieser allgemeinen Erweiterung und Vertiefung der wissenschaftlichen Kenntnisse war aber die, wenn auch langsam, so doch stetig mehr sich vollziehende Loslösung der wissenschaftlichen Anschauungen von dem alle freie Entwickelung hemmenden Autoritätsglauben, durch den das ganze Mittelalter mit tausend Banden am Altertum hing. Dies galt hinsichtlich der Chemie insbesondere von den vom Altertum her als unbedingt lösbar übernommenen Problemen der Metallveredelung und der Auffindung des Steins der Weisen.

Die Erkenntnis der nachweislichen Irrtümlichkeit vielfacher naturwissenschaftlicher Anschauungen der Alten, und der mehr und mehr Platz greifende Zweifel auch an den vorerwähnten Problemen; und andererseits die von der Chemie, auf Grund ihrer bis dahin bereits vorliegenden Leistungen als experimentierende Wissenschaft für die Medizin zu erwartende weitere Förderung wurden für Theophrastus Bombastus Paracelsus — 1493—1541 — und seine Anhänger die Veranlassung, die Chemie mehr und mehr von ihren vorerwähnten alchemistischen Problemen hinüberzuleiten zur zielbewußten, selbständigen Förderung der Medizin.

Damit wurde die Periode der Alchemie abgelöst durch das Zeitalter der Iatrochemie.

Der Anteil, den diese, das 16. und 17. Jahrhundert um-

fassende, dritte Entwickelungsperiode der Chemie, an der Förderung der Medizin hat, wird am treffendsten gekennzeichnet durch die von Paracelsus selbst herrührende und von ihm gelehrte Auffassung der Bestimmung der Chemie:

„Der wahre Zweck der Chemie ist nicht Gold zu machen, sondern Arzneien zu bereiten.“

Damit sehen wir die Chemie wohl von neuem im Dienste der Medizin, nicht aber, wie im Altertum, als bloße Dienerin, sondern als selbständige, von dieser selbst herbeigerufene Helferin und Bereiterin der Voraussetzungen zu deren weiterer Entwickelung, und damit als Gefährtin auf der Bahn fortschrittlicher Erkenntnis.

Entsprechend der von Paracelsus ausgegebenen Losung fällt in dieses Zeitalter die Einführung zahlreicher chemischer Präparate an Stelle der alten, nur auf mechanisch-physikalischem Wege gewonnenen galenischen Präparate: Tinkturen, Extrakte, Salben, Pflaster u. a. m.

Paracelsus selbst lehrte den Wert zahlreicher, bis dahin nur als Gifte bekannter und gefürchteter Metallverbindungen, wie Kupfervitriol, Sublimat, Bleizucker, verschiedene Antimonverbindungen als Heilmittel kennen und anwenden: alles Stoffe, die besonders in der Tierheilkunde ihren Platz als geschätzte Arznei- und Heilmittel bis auf den heutigen Tag zu behaupten gewußt haben. Im Jahre 1658 wies D. R. Glauber (1603—1668) in seiner Schrift: „de natura salium“ als erster auf die „wunderbare“ peristaltische Wirkung des später ihm zu Ehren „sal mirabile Glauberi“ benannten und heute noch als „Glaubersalz“ jedem Laien bekannten Natriumsulfats hin und begründete damit die Verwendung der salinischen Aperientien.

Allerdings nicht immer begnügten sich die medizinischen Anhänger der Iatrochemie mit derartigen harmlosen Mitteln. So ist u. a. von dem 1614 zu Hanau geborenen und 1672 zu Leyden als angesehener Arzt und berühmter Professor der Heilkunde verstorbenen Franz de la Boë (Dubois) Sylvius — der als einer der ersten den eingewurzelten galenisch-

arabischen Doktrinarismus bekämpfte — bekannt, daß er nicht davor zurückscheute, selbst die heroischsten Gifte, wie Höllenstein, Sublimat, Zinkvitriol zu innerlichem Gebrauche zu verabreichen, und daß er mit Vorliebe Antimon- und Quecksilberpräparate verwendete.

Schlimmer noch als dieser und andere „kühne" Kliniker trieben jedoch unter dem Deckmantel der paracelsischen Lehre eine Anzahl gewissenloser, sich selbst als Adepten bezeichnender Alchemisten: so der Pole Sendivogius, ferner Caëtano, St. Germain, Cagliostro, vor allem aber Leonhard Thurneysser ihr Unwesen, deren jedes einzelnen Tätigkeit die Goetheschen Worte im Faust treffend kennzeichnen:

„Der in Begleitung von Adepten
Sich in die schwarze Küche schloß
Und, nach unendlichen Rezepten
Das Widrige zusammengoß.

— — — — — — — —
— — — — — — — —
— — — — — — — —

Hier war die Arzenei, die Patienten starben
Und niemand fragte: wer genas?
So haben wir mit höllischen Latwergen
In diesen Tälern, diesen Bergen
Weit schlimmer als die Pest getobt.
Ich habe selbst das Gift an Tausende gegeben;
Sie welkten hin, ich muß erleben,
Daß man die frechen Mörder lobt!" —

Lag nach dem Gesagten der Schwerpunkt der iatrochemischen Bestrebungen in der Darstellung neuer chemischer, und damit im Gegensatz zu den galenischen Mitteln individualisierter, Arzneimittel und in der Prüfung dieser chemischen Produkte auf ihre Verwendbarkeit als Arzneimittel, so kam hierzu im Verlaufe des weiteren Ausbaues der iatrochemischen Lehren noch der Versuch, auch alle physiologischen Lebensvorgänge, wie pathologischen Veränderungen im menschlichen Körper auf chemische Prozesse zurückzuführen: ein Beginnen, das in erster Linie den Zusammenbruch des iatrochemischen Lehrgebäudes zur Folge hatte.

Bereits im Jahre 1619 hatte William Harvey den Kreislauf des Blutes beobachtet, und der oben genannte Leydener Kliniker Sylvius kannte bereits den Unterschied des arteriellen und venösen Blutes und betrachtete bereits als Ursache der roten Farbe des ersteren die durch das Atmen aufgenommene Luft. Es darf als feststehend angenommen werden, daß für ihn Verbrennung und Atmung bereits als durchaus ähnliche Vorgänge galten.

Andererseits war seit den Zeiten der Alchemie her die Überführbarkeit der Metalle in erdige Substanzen — Metallkalke — durch Verbrennen bekannt.

Was Wunder, daß die rastlos vorwärts strebende Chemie sich auch an der Lösung des ihr sich in diesen rätselhaften Vorgängen entgegenstellenden, doppelten Problems versuchte: zunächst allerdings nur durch Aufstellung einer in der Folge ebenfalls als irrtümlich erkannten neuen Theorie an Stelle der aus dem alchemistischen Zeitalter überkommenen Transmutationslehre: das Zeitalter der Iatrochemie wurde abgelöst von der vierten Entwickelungsperiode der Chemie, dem Zeitalter der Phlogistontheorie.

Diese von Ernst Stahl (1660—1734) unter dem Einflusse der Anschauungen Bechers über Verbrennung und Verkalkung in seiner 1697 veröffentlichten Zymotechnia fundamentalis begründete Theorie beherrschte die chemische und damit auch die medizinische Wissenschaft vom Ausgang des siebzehnten bis zum Ende des achtzehnten Jahrhunderts.

Die Herbeiziehung eines ebenso wesen- wie ruhelosen Etwas, des mystischen Brennstoffs oder Phlogistons zur Erklärung der Vorgänge der Verbrennung, Verkalkung und Atmung: eines Fluidums, das wohl Bestandteil der Metalle und aller verbrennlichen Körper, wie Kohle, Schwefel usw. im unverbrannten Zustande sein sollte, dessen Entweichen aber jene, wie die entfliehende Seele den Körper zum leblosen Leichnam, zu Metallkalken, und diese zu dephlogistisierten und damit verbrannten Körpern — Kohlensäure, Schwefelsäure — machen sollte, wird verständlich, wenn

man erwägt, daß die Phlogistontheorie ein Kind der aus dem Dunkel der Alchemie heraus geborenen Iatrochemie war: die Scholastik, Sophistik und Mystik des Mittelalters hatte zu tiefe Wurzeln in alle wissenschaftliche Betätigung geschlagen und machte sich daher auch in der exakt naturwissenschaftlichen Arbeit selbst der größten Geister der damaligen Zeit hemmend bemerkbar.

Andererseits ließ der damit auf den Geistern lastende Druck diesen, wie es schien, geglückten ersten Versuch, die Menge zusammenhangloser Tatsachen von einem gemeinsamen Gesichtspunkte aus zu erklären, als eine befreiende Tat erscheinen und sicherte so der neuen Lehre Stahls den Sieg über die Geister des achtzehnten Jahrhunderts. —

Die Bereicherung der Medizin mit chemischen Arzneimitteln bestand zu Beginn des phlogistischen Zeitalters in der Hauptsache aus den Errungenschaften der Alchemie und Iatrochemie. Da diese nun ihrerseits fast ausschließlich mit Retorte und Schmelztiegel gearbeitet hatten, d. h. mit nur wenig Ausnahmen lediglich pyrochemische Prozesse — trockene Destillation und solche mit Wasserdämpfen, Schmelz- und Glühverfahren — zur Gewinnung von Arzneikörpern kannten, so ist es erklärlich, daß die Hauptmenge der von dem Zeitalter der Phlogistontheorie übernommenen Arzneimittel der anorganischen Chemie angehörte.

Die durch die Phlogistontheorie herbeigeführte Belebung der Chemie durch deren Befreiung aus den Fesseln mittelalterlichen Autoritätsglaubens machte sich nun vor allem auch in der experimentell prüfenden Inangriffnahme organisch-chemischer Probleme bemerkbar. Die nächste Folge hiervon war eine wesentliche Bereicherung des Arzneischatzes durch die Entdeckung und Darstellung organisch-chemischer Körper.

Von derartigen, für die Medizin wichtigen Entdeckungen auf organisch-chemischem Gebiete sind zu nennen:

Gegen das Jahr 1730: die Darstellung und nähere Untersuchung des Äthers durch Frobenius, Hoffmann, Pott,

Baumé u. a. und in Verbindung damit die Einführung der unter dem Namen „Hoffmanns-Tropfen“ noch heute bekannten Alkohol-Äthermischung in die Medizin;

im Jahre 1747: die Darstellung der bis dahin nur als Rohrzucker bekannten und damit nur als Produkt der Tropen zugänglichen Zuckerart aus der Zuckerrübe durch Andreas Sigismund Marggraff (1709—1783); vor allem aber die in die Jahre 1775—1786 fallenden, zahlreichen Entdeckungen des unter den ärmlichsten Verhältnissen eines schwedischen Landapothekers arbeitenden und dennoch größten Chemikers seiner Zeit: Carl Wilhelm Scheele!

Scheele entdeckte:

im Jahre 1775 das Benzoësalz (= Benzoësäure) auf nassem Wege nach dem Kalkverfahren;
„ „ 1776: die Oxalsäure aus Zucker, durch Oxydation mit Salpetersäure (von Scheele deshalb als „Zuckersäure“ bezeichnet);
„ „ 1780: die Milchsäure;
„ „ 1782: den Essigäther;
„ „ 1782/83: die Blausäure und das Cyanquecksilber;
„ „ 1783: das Glycerin und Akroleïn;
„ „ 1784: die Zitronensäure und Oxalsäure in verschiedenen Pflanzen;
„ „ 1785: die Äpfelsäure und Weinsäure; und als Beschluß seines Lebenswerkes im Alter von nur 44 Jahren in seinem Todesjahre:
„ „ 1786: die Gallussäure und deren Spaltungsprodukt: das fälschlich als Pyrogallussäure bezeichnete Pyrogallol.

Scheele ist sonach, abgesehen von der Bernsteinsäure, der Entdecker sämtlicher Fruchtsäuren.

Bedeutsamer für die weitere Entwickelung der Chemie und damit auch für die Entwickelung des experimentellen Teils der Medizin, die Physiologie, sollte neben der Entdeckung des

Chlors diejenige des Sauerstoffs durch Scheele — und neben diesem durch den Engländer Priestley — werden.

Diese Entdeckung war es, die in der Hand des genialen französischen Chemikers Lavoisier, in Verbindung mit der von diesem in die wissenschaftliche Forschung eingeführten Wage, zu dem zweischneidigen Schwerte werden sollte, das einerseits der Phlogistontheorie die Lebensader durchschnitt und andererseits der neuen, antiphlogistischen Lehre den Weg bahnte durch das Gestrüpp aller sonstigen noch vorhandenen Irrtümer aus früherer Zeit — hinein in das anbrechende, junge Jahrhundert!

Zeigte Lavoisiers züngelnde Wage, daß die Verbrennung von Schwefel und Phosphor, wie die Verkalkung von Blei und Zinn nicht, wie die Phlogistontheorie es erforderte, von einer Verminderung des Gewichtes begleitet war, oder — die Gewichtslosigkeit des Phlogistongeistes vorausgesetzt — zum mindesten keine Veränderung des ursprünglichen Gewichtes erkennen ließ, sondern im Gegenteil, von einer Gewichtsvermehrung begleitet war, so war in jener von Scheele und Priestley entdeckten Luftart des Rätsels wundersame Lösung gefunden!

An der Hand der antiphlogistischen Theorie überschritt die Chemie die Schwelle des neunzehnten Jahrhunderts! Mit ihr beginnt als fünfte geschichtliche Periode der Chemie das Zeitalter der quantitativen Forschungen.

Der innere Reinigungsprozeß der Chemie ist zu seinem Abschluß gekommen.

Mächtig und unaufhaltsam folgen Entdeckungen auf Entdeckungen.

Schon das Jahr 1802 brachte die Entdeckung des Traubenzuckers durch Proust (1755—1826), jener Zuckerart, deren Nachweis im Harn für die klinische Medizin zu einem der unentbehrlichsten Kriterien für die Beurteilung des tierischen Stoffwechsels werden sollte; das Jahr 1805, die für die moderne innere Medizin, wie für die Chirurgie nicht minder wichtige Entdeckung des ersten Pflanzenalkaloids:

des Morphins durch Sertürner in Einbeck, später in Hameln in Hannover.

Diese erste Entdeckung blieb nicht lange vereinzelt. In schneller Folge lehrte die von verschiedenen Forschern mit Energie in Angriff genommene Untersuchung der narkotischen oder sonst als besonders wirksam bekannten Drogen, wie die Chinarinden, immer neue Alkaloide kennen, sodaß bereits im Jahre 1835: 28 Alkaloide, und darunter alle wichtigeren Pflanzenbasen isoliert und bekannt waren.

Im Jahre 1808 lehrte Davy die Darstellung der Alkali- und Alkali-Erd-Metalle durch Elektrolyse.

Es folgte im Jahre 1811 die Entdeckung der Überführbarkeit der Stärke in Traubenzucker durch Kirchhoff: die Vorbedingung zum Verständnis des im Tierkörper unter der Wirkung jener wunderbaren Stoffe, der Enzyme sich vollziehenden gleichartigen Vorgangs, durch den erst die Hauptmenge der in den pflanzlichen Nahrungs- und Futtermitteln aufgespeicherten Energie für die jenen angepaßten tierischen Organismen zugängig gemacht wird.

Das Jahre 1812 brachte — durch Courtois — die Entdeckung des Jods, dessen Nachweis als normaler Bestandteil der Schilddrüse durch Baumann einen neuen und unerwarteten Einblick in die Degenerationsätiologie dieses Organs vermitteln sollte;

das Jahr 1818 brachte die Entdeckung des Wasserglases durch Fuchs, eine Entdeckung, deren Bedeutung für die Entwickelung der Technik der Frakturenbehandlung hier nur beiläufig erwähnt sei; es folgte im Jahre 1826 die Entdeckung des Broms durch Balard — jenes Elementes, dessen Salzverbindungen auch heute noch das α und ω der Therapie der Nervenkrankheiten bilden; und in demselben Jahre veröffentlichte Chevreul seine grundlegenden Untersuchungen über die Fettkörper.

Da — im Jahre 1828 — wurden die wissenschaftlichen Anschauungen der damaligen Zeit durch eine Entdeckung in ihren Grundvesten erschüttert, der es vorbehalten sein sollte, die

letzte, aber auch drückendste Fessel zu sprengen, die die wissenschaftliche Chemie bis dahin von der Scholastik und Sophistik der früheren Jahrhunderte nicht loskommen ließ: es war Wöhlers Entdeckung der künstlichen Herstellung des Harnstoffs.

Mit ihr war das Dogma von der Lebenskraft als ausschließlicher Vorbedingung für die Entstehung bez. Erzeugung organisch-chemischer Verbindungen gebrochen; an einem ersten Beispiel war der Beweis erbracht, daß eine jede organische Substanz, gleichgültig ob das Produkt geheimnisvoller Prozesse der pflanzlichen oder der tierischen Zelle, des künstlichen Aufbaus, der chemischen Synthese zugänglich ist, und in der Tat: bald folgten diesem ersten Erfolge wissenschaftlicher chemischer Forschung neue — ungeahnte!

Was Wöhler und Liebig im Jahre 1838 mit prophetischem Geiste in ihrer Abhandlung: „Untersuchungen über die Natur der Harnsäure" voraussagten: „Die Philosophie der Chemie wird aus dieser Arbeit den Schluß ziehen, daß die Erzeugung aller organischen Materien, insoweit sie nicht mehr dem Organismus angehören, in unseren Laboratorien nicht allein wahrscheinlich, sondern als gewiß betrachtet werden muß: Zucker, Salizin, Morphin werden künstlich hervorgebracht werden", sollte schneller, als sie es wohl selbst geahnt hätten, in Erfüllung gehen. 52 Jahre später konnte Emil Fischer seinen in der Sitzung der Deutschen chemischen Gesellschaft vom 23. Juni 1890 zu Berlin gehaltenen Vortrag: „Synthesen in der Zuckergruppe" mit den stolzen Worten schließen: „Es will mir scheinen, daß die organische Synthese, welche dank den herrlichen Methoden, die wir von den alten Meistern geerbt, in dem kurzen Zeitraum von 62 Jahren den Harnstoff, die Fette, viele Säuren, Basen und Farbstoffe des Pflanzenreichs, ferner die Harnsäure und die Zuckerarten erobert hat, vor keinem Produkte des lebenden Organismus zurückzuscheuen braucht."

Kolbe hatte Recht, wenn er in Anwendung eines alt-

testamentlichen Ausspruches ausruft: „Wöhler ging aus, ein Eselein zu suchen, und fand ein Königreich." —

Weitere, nicht minder wichtige Entdeckungen folgten. So im Jahre 1831 die des Chloroforms durch Liebig (und Soubeiran); und

im Jahre 1834 diejenige des Phenols im Steinkohlenteer durch Runge.

Ich brauche wohl kaum an die ungeahnten Folgen zu erinnern, die diese letzteren für die Medizin gehabt haben.

16 Jahre nach der Entdeckung des Chloroforms — im Jahre 1847 — wurde dasselbe zum ersten Male von dem Edinburger Arzte Simpson (nicht zu verwechseln mit dem New-Yorker, kaum minder bedeutenden Gynäkologen Marion Sims) als Anaestheticum verwendet, und in Deutschlands Ruhmesjahre begann mit der Einführung des Phenols auf den Schlachtfeldern Frankreichs, veranlaßt durch Lister in London, die eigentliche Periode der antiseptischen Wundbehandlung, nachdem bereits im Jahre 1837 Bouchardat das im Jahre 1822 von Sérullas entdeckte Jodoform in gleichem Sinne verwendet hatte.

Weiterhin war aber die Entdeckung gerade des Phenols, in Verbindung mit derjenigen seiner Muttersubstanz: des Benzols, durch A. W. Hofmann im Jahre 1845, berufen, eine vordem noch so gut wie unbekannte Betätigung der Technik: die chemische Großindustrie und im besonderen diejenige des Steinkohlenteers ins Leben zu rufen, die zunächst die Gasbeleuchtung davor bewahrte, an dem bis dahin wertlosen, weil unverwendbaren Steinkohlenteer zu Grunde zu gehen und die für die Folge in ihrer neuzeitlichen Entwickelung von so tiefgreifendem Einfluß auf die fernere Gestaltung der Erwerbsverhältnisse der deutschen Arbeiterschaft und nicht minder auf den Entwickelungsgang der Medizin werden sollte. —

Die Entdeckung zahlreicher, neue chemische Verbindungen darstellender Tier- und Pflanzenstoffe war die Ver-

anlassung, daß die organische Chemie im ersten Drittel des vorigen Jahrhunderts sich vor allem in der Richtung der tier- und pflanzenphysiologischen Chemie — als „medizinische“ oder sog. „Tierchemie“ und als „Phytochemie“ oder „Pflanzenchemie“ entwickelte. Hofmanns Entdeckung des Benzols im Steinkohlenteer — im Jahre 1845 — und diejenige der weiteren Verwertbarkeit dieses letzteren als Ausgangsmaterial zur Gewinnung nicht nur farbenprächtiger, sondern auch technisch, als Farbstoffe, verwertbarer, künstlicher organischer Verbindungen — zunächst der sog. Anilinfarben — im Jahre 1858 wurde die Veranlassung, daß Wissenschaft wie Technik von da ab sich vorzugsweise der Erforschung des Benzols und seiner tausendfältigen Abkömmlinge zuwandten und so die Veranlassung zu der beispiellosen Entwickelung der organischen Chemie im letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts wurden.

Vom φυτόν — von der lebenden Materie des Pflanzenleibes, d. h. von der Natur hat diese ihren Ausgang genommen und mußte sie ihn nehmen, um sich vorzubereiten, an den Resten längst dahingegangener Pflanzengeschlechter — an der toten Materie der Steinkohlen ihre Triumphe des verflossenen Jahrhunderts zu feiern! —

Auch die medizinischen Wissenschaften blieben nicht unberührt von diesem gewaltigen Aufschwung ihres einstigen Sprößlings.

Die mächtige Entwickelung der experimentierenden Forschung ließ die Chemiker den durch die Beobachtung geschärften und geschulten Blick nun auch auf Vorgänge lenken, an die heranzutreten vor Liebig wohl kein Forscher gewagt hätte. Im Jahre 1837 hatte Schwann in Lüttich zum ersten Male die Untersuchung der als Gärung und Fäulnis bezeichneten Prozesse unternommen. —

Nachdem schon im Jahre 1667 R. Hooke zur Andeutung der Ähnlichkeit der von ihm in Pflanzen beobachteten Raumbegrenzungen mit den Einzelelementen der Bienenwaben den Ausdruck „Zelle“ in die Pflanzenanatomie eingeführt und

Schwann im Jahre 1838 die „Zelle“ auch als Endform des tierischen Gewebes erkannt hatte, war es einem Pasteur, der im Jahre 1858 die wissenschaftliche Welt durch seine Arbeiten „über Gärung und Mikroorganismen“ in Staunen setzte, vorbehalten, den Schlüssel zur Erklärung jener rätselhaften Vorgänge zu finden. Wieder war ein neuer Begriff gegeben, ein neues Forschungsgebiet — die Bakteriologie — erschlossen, eine neue ursächliche Beziehung zwischen den Lebensäußerungen der organisierten Materie und dem Wechselspiel der chemischen Elemente ergründet. Die, zunächst durch die Möglichkeit einer sicheren Identifizierung und damit Klassifizierung der einzelnen Bakterienart bedingte, weitere Entwickelung der Bakteriologie wäre aber unmöglich geworden ohne das Hilfsmittel der Bakterienfärbung, wie es in den verschiedenen Gruppen der sauren und basischen künstlichen Farbstoffe der bakteriologischen Forschung von der Chemie zur Verfügung gestellt wurde. Das Gleiche gilt von der mikroskopierenden Embryologie und Histologie. —

Gärung und Fäulnis — die Wiege der Bakteriologie — sind nur dem Verlauf nach verschiedene, sonst analoge Prozesse. Zeigt jene die gezähmte Zelle in geordneter Arbeit nach höherem Gesetz, so erscheint in dieser das rohe, im Chaos der in Trümmer gesunkenen Molekularverbände endigende Zerstörungswerk unendlich kleiner, aber darum nicht minder gefährlicher Gewalten. Diesen: den Fäulnis- und vor allem den pathogenen Bakterien, das Handwerk zu legen, bezweckte die im Jahre 1870 von Lister in die Chirurgie eingeführte antiseptische Wundbehandlung. Durch sie hielt das im Jahre 1834 von Runge entdeckte Phenol, wie die im Jahre 1870 selbst — von Kolbe — entdeckte Salicylsäure ihren Einzug in die Medizin. Damit treten wir ein in das zweite iatrochemische Zeitalter: die sechste Entwickelungsperiode der Chemie. Wir sehen, wie einst die Alchemie und mittelalterliche Iatrochemie, so hier die moderne Chemie im Dienste der Medizin. Es ist aber kein Sklavendienst, sondern ein Ritterdienst, den sie in den

verschiedensten Formen ihrer Betätigung als reine und angewandte Chemie der einst mütterlichen, jetzt Schwesterwissenschaft leistet.

Jenen beiden ersten Antisepticis folgten bald andere künstlich gewonnene Körper. Rastlos vermehrte sich von nun ab die Zahl der neuen, in den Laboratorien unserer chemischen Hochschul-Institute, wie in denen der chemischen Großindustrie synthetisch gewonnenen Arzneimittel.

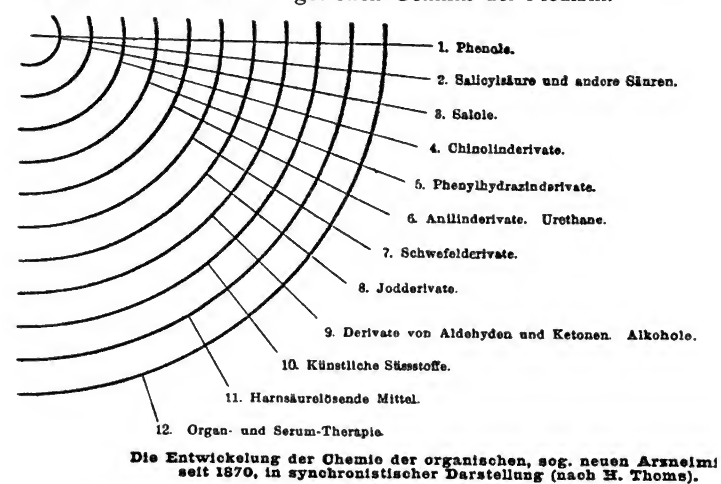
Auf die Phenole folgten die verschiedenen Abkömmlinge der Salicylsäure, in erster Linie die Salole; weiterhin die verschiedenen Gruppen der stickstoffhaltigen, basischen Verbindungen: Derviate des Chinolins; des für den Nachweis des Harnzuckers, wie für die Unterscheidung der Zuckerarten im allgemeinen so bedeutungsvoll gewordenen Phenylhydrazins und besonders des Anilins; ferner die als Urethane bekannten Ester der Karbaminsäure; dann die zahlreichen schwefel- und jodhaltigen organischen Verbindungen; die künstlichen Süßstoffe und schließlich die, verschiedenen Gruppen angehörenden, künstlichen harnsäurelösenden Arzneimittel.

Den Entdeckungen Pasteurs folgte auf bakteriologischem Gebiete im Jahre 1883 diejenige des Cholerabazillus durch Koch und nun in schneller Folge diejenigen der Erreger der meisten menschlichen und tierischen sog. Infektionskrankheiten.

Diese weitere Vertiefung der bakteriologischen Wissenschaft stellte die Forschung vor neue Probleme: die bis dahin geübte Identifizierung der einzelnen Bakterienart mit Hilfe der für die Geschichte der Bakteriologie klassischen Färbemethoden genügte allein nicht mehr, denn sie fing an zu versagen: es ergab sich die Notwendigkeit, einzudringen in die Geheimnisse des Eigenlebens der Bakterienzelle — sie bei der Arbeit zu beobachten, sie selbst zum Verräter ihres eigenen Ichs zu machen! —

Ohne die Vorarbeiten auf dem Gebiete der Zuckerarten, wie sie die Chemie in den mit dem Jahre 1887 einsetzenden klassischen Arbeiten eines Emil Fischer zur Verfügung stellen konnte, würde für die Bakteriologie dieses Stadiums

ihrer Entwickelung einen toten Punkt bedeuten, denn es ist vorauszusehen, daß die Bakteriologie in absehbarer Zeit schon neben den jetzt gebräuchlichen Zuckerarten — Glykose, Saccharose, Lävulose u. a. m. — auch die Mehrzahl der künstlichen, und unter diesen besonders auch aromatische und zur Zeit noch unbekannte alicyklische Zuckerarten als biologische Reagentien für die Zwecke der Diagnose wird heranziehen müssen. Aber auch noch in einer anderen Richtung wurde die Chemie zur getreuen Gehilfin der Medizin.



Die Entwickelung der Chemie der organischen, sog. neuen Arzneimi t seit 1870, in synchronistischer Darstellung (nach H. Thoms).

Das eifrig verfolgte Studium der eigenen Stoffwechselprodukte der Bakterien führte einerseits Selmi, Mosso, Guareschi u. a. zur Auffindung der Ptomaine (nach Kobert Ptomatine), d. h. der sog. Leichengifte und der Toxine im allgemeinen, und aus der Erforschung des Verhaltens der Bakterien zu diesen ihren eigenen Stoffwechselprodukten zur Auffindung der Antitoxine (Alexine, Sozine u. a.) und damit Behring im Jahre 1894 zu der schon so überaus segensreich gewordenen Entdeckung des ersten Heilserums: des Diphtherieserums. —

Damit sind wir herausgetreten aus dem *zweiten iatrochemischen Zeitalter*. Wir haben die Schwelle überschritten der *letzten* — *siebenten* — Entwickelungsperiode der Chemie, die sich kennzeichnen läßt als das Zeitalter der durch die *Organ- und Serum-Therapie* bedingten *biologisch-chemischen Forschungen*.

Aber noch in einer *zweiten* Richtung trägt die gegenwärtige Entwickelungsperiode der Chemie ein eigenes Gepräge. Die von *van't Hoff* im Jahre 1886 aufgestellte *Theorie der Lösungen* und des *osmotischen Druckes*; die im darauffolgenden Jahre von *Arrhenius* begründete *Theorie der elektrolytischen Dissoziation*; die bereits im Jahre 1836 von *Faraday* entwickelte und von *Ostwald* zu einem eigenen Lehrgebäude ausgebildete *Ionentheorie*; wie endlich die Entdeckung des noch heute so rätselhaften *Radiums* durch *Becquerel* und das Ehepaar *Curie* im Jahre 1898 — welch' letzterem die Medizin übrigens die neuesten der neuen Arzneimittel: die „*Aqua* ϱ" — über Radiumchlorid destilliertes Wasser — und das „*Bismut* ϱ" — durch Radiumbromid bestrahltes Wismutsubnitrat — verdankt, haben die gegenwärtige Entwickelungsperiode der Chemie auch zu einem *Zeitalter der physikalisch-chemischen Forschung* gemacht. Auch diese ist nicht ohne befruchtende Rückwirkung auf die einschlägigen Gebiete der medizinischen Wissenschaft geblieben.

Noch einen Schritt, und wir sind am Ziele unserer Wanderung!

Die Geschichte zeigt, daß der gemeinsame Ursprung der *medizinischen* und *chemischen* Wissenschaft in der Heilkunde zu suchen ist.

Mit der fortschreitenden Entwickelung der Chemie zu einer selbständigen Wissenschaft trennten sich beider Wege mehr und mehr, wenn auch nur vorübergehend. Das *zweite iatrochemische* Zeitalter zeigte uns beide Wissenschaften bereits wieder im Stadium neuzeitlicher *synklinaler* Entwickelung, deren Abschluß sich unter unseren Augen vollzieht. Die fortschreitend sich vertiefende Interessengemeinschaft von

Medizin und Chemie hat, abgesehen von der Herstellung neuer Arzneimittel, vor allem die erst seit wenig Jahren und doch bereits so erfolgreich in Angriff genommene Erforschung der sog. Fermente oder Enzyme gelehrt, eine Forschungsrichtung, die als Enzymologie bereits ein eigenes Gebiet der experimentellen Naturwissenschaft darstellt, in dem die vorgenannten beiden Betätigungsformen der zeitgenössischen Chemie: die biologisch- und physikalisch-chemische Forschung zu gemeinsamer Arbeit vereinigt uns entgegentreten. Damit dürfte aber auch der Weg, den die Forschung der Zukunft einschlagen wird und muß, angedeutet sein. Ausgehend von der Erforschung des Reichs des Anorganischen mit seinen geometrisch festgelegten und damit bewegungsfeindlichen Formen hat sich die chemische Forschung in späterer Zeit der Ergründung der im Reiche der Pflanze und des Tieres herrschenden Bildungsgesetze zugewandt. Zeigt die Aggregationstendenz der Pflanzenzelle noch in den kristallisierenden Inhaltsstoffen eine letzte Erinnerung an die todesstarren Bildungsgesetze im Reich des Unorganischen, so gelangt in der Tierzelle die amorphe Aggregationsform zur ausschließlichen Herrschaft. Kristallisierbare Verbindungen werden, wenn, wie Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure, Phenol u. a. m. als Abbauprodukte des Stoffwechsels entstehend, als Schlacken ausgeführt, oder werden, bei unvollkommener Entlastung des tierischen Organismus, als Schädlinge, ja als Gifte empfunden. Dasselbe wird für alle von außen als Arzneimittel eingeführten, kristallisierenden Substanzen gelten: der tierische Organismus wird sich ihrer stets als Fremdlinge so schnell wie möglich zu entlasten suchen — sie werden wohl eine vorübergehende Reizwirkung, aber keine dauernde Heilwirkung zu erzeugen vermögen, denn ihre Herkunft aus dem Reich des Unorganischen verhindert es, daß sie dauernde Bestandteile der Zelle selbst und damit dauernde Heilfaktoren werden.

Das Bestreben der Therapie der Zukunft muß und wird daher die Erlangung von, der tierischen Zelle charakterverwandten, kolloidalen Arznei-

mitteln sein, wie sie uns in den Enzymen in typisch-reiner Form entgegentreten — jenen wunderbaren Gebilden der Pflanzen- und Tierzelle, von denen einst Maly schon in so treffender Weise als von den „Gruppen in Bewegung“ sprach.

Bewegung aber ist Leben!

Eine Tür mehr, die zur Erkenntnis führt, hat sich uns in der neuzeitlichen Vertiefung der Kenntnis der Enzyme geöffnet — aber nur, um uns von neuem vor eine verschlossne treten zu lassen: wir wissen, „daß“ sie die ihnen von der Natur übertragenen Funktionen ausüben, „daß“ sie wirken — die Antwort auf das „wie“ bleibt einer weiteren Erkenntnis vorbehalten.

Wird diese der Wissenschaft eine Antwort auf das größte Problem aller Naturforschung geben oder schuldig bleiben:

Was ist Leben?

Im Jahre 1880, gelegentlich der hundertjährigen Jubelfeier unserer alma mater wurde dieser seitens unserer Landes-Universität in Verbindung mit der medizinischen Fakultät, in der durch den Rector magnificus Geh. Rat Professor Dr. Leuckart und die Professoren Dr. Braune und Dr. Zürn überreichten Adresse das ehrende Zeugnis freiwilliger Anerkennung ausgestellt:

„Zu keiner Zeit hat es Ihre Anstalt vergessen, daß die naturwissenschaftliche Erforschung des Lebens und die auf ihr beruhende Medizin, mag sie den Menschen oder das Tier zum Gegenstande haben, ein einheitliches Ganzes darstellt, das nur durch eine allseitige gemeinsame Arbeit gefördert werden kann.“

Diese Voraussetzung gilt für alle Zeiten, wie für die Gesamtheit aller Wissenschaften. Ihre Verwirklichung setzt aber die Erfüllung einer weiteren Vorbedingung voraus: das Vertrautsein mit dem geschichtlichen Werdegang der Wissenschaften im allgemeinen und der eigenen Fachwissenschaft im besonderen.

Wer die allgemeine Geschichte nicht kennt, hat keinen Anteil an dem Geistesleben, das ihn umgibt, und wer von der Geschichte seines Faches nichts weiß, ist ein Fremdling im eigenen Hause. Aber wie wir uns nicht nur um die Herkunft unserer eigenen Eltern kümmern, sondern auch unsere Vorfahren und entfernteren Verwandten in den Kreis unseres Interesses zu ziehen pflegen, so muß es neben der eigenen Berufswissenschaft auch mit den zu dieser im Verhältnis von Hilfswissenschaften stehenden, sonstigen Disziplinen gehalten werden. Alle Naturforschung bildet eine große Geistesfamilie.

Fassen wir das gesamte Naturerkennen derartig von einer höheren Warte aus auf, so wird uns dies mehr und mehr hinführen zur Erkenntnis der Harmonie des Naturganzen! —

In weniger als sechzig Minuten haben wir den Zeitraum von ebensovielen Jahrhunderten an unserem geistigen Auge vorüberziehen sehen, und mit ihnen, wenn auch nur in flüchtigen Umrissen, die Entstehungs- und Entwickelungsgeschichte der Chemie, und deren Anteil an der Entwickelung der medizinischen Wissenschaften.

Ich glaube trotzdem den Nachweis erbracht zu haben, daß die einzelnen theoretischen wie praktischen Disziplinen der Medizin — Anatomie, Physiologie, Pathologie, Bacteriologie, Hygiene, wie die Klinik, und damit die Chirurgie usw. — der theoretischen, wie praktischen Mitarbeit des theoretisch arbeitenden Chemikers nicht mehr entraten können, wenn sonst der Förderung der Forschung Vorschub geleistet werden soll.

Eine derartige Mitarbeit an den, die medizinische Wissenschaft bewegenden Problemen ist aber nur möglich, wenn auch der Chemie der Platz in der Heilkunde und damit im medizinischen Unterricht eingeräumt bleibt, der die gemeinsame Arbeit gewährleistet.

Nicht in der selbstzwecklichen Betätigung soll und will die Chemie ihre Bestimmung im Bereiche der medizinischen Wissenschaften suchen und finden, aber auch nicht als nur noch geduldetes Verbindungsglied mit der Vergangenheit.

Als treue Helferin will sie mitarbeiten an der Vertiefung wissenschaftlicher Erkenntnis.

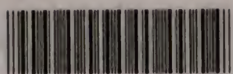
Wird ihr diese Rolle zuerkannt, so wird sie mit Freuden auf ihre Fahne als Losung schreiben:

„Ich dien'".

Zeigt die Gegenwart Medizin und Chemie in erneuter, dem ersten iatrochemischen Zeitalter gegenüber aber wissenschaftlich geläuterter, enger Interessengemeinschaft, so wird und muß es künftighin mehr als je Sache und Aufgabe der maßgebenden Vertreter der medizinischen Wissenschaft sein, die kommenden Generationen der jungen Adepten der Heilkunde auf die mit der fortschreitenden Vertiefung der medizinischen Wissenschaft immer dringender werdende Notwendigkeit der Erwerbung gediegener chemischer Kenntnisse hinzuweisen — als unentbehrlicher Unterbau des medizinischen Wissens der Zukunft, nicht minder aber als geistige Waffen fürs praktische Berufsleben im Kampfe um die Existenz, denn

Wissen ist Macht!


89102113198
B89102113198A



Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.